

氏名	栢 木 紀 哉		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博甲第2386号		
学位授与の日付	平成14年 3月25日		
学位授与の要件	自然科学研究科知能開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	段取作業の効率化を考慮した利益最大化スケジューリング		
論文審査委員	教授 宮崎 茂次	教授 大崎 紘一	教授 則次 俊郎

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、スケジューリングの新しい評価尺度として、利益の最大化を考える。いくつかの生産モデルに対して利益部分のモデル化を行い、数値実験によって有効性を検討する。また、段取作業を効率的に処理するための方法論を展開し、作業者養成のための訓練モデルを構築する。以下に、本論文の概要を述べる。

第2章では、生産利益最大化の重要性について述べ、本論文で提案する評価尺度であるスケジューリングの生産利益を定義する。

第3章では、利益最大化スケジューリング法を単一工程モデルに適用し、最適解法を提案する。滞留時間に基づいたモデルと実滞留時間に基づいたモデルの2通りのモデルについて定式化を行う。また、数値実験によって利益最大化アルゴリズムの有効性を検討し、従来の時間を評価尺度としたスケジュールが、必ずしも利益を最大化するとは言えない可能性があることを明らかにする。

第4章では、納期遅れのジョブに対してペナルティコストを課す方法により、納期を考慮した単一工程モデルに利益最大化スケジュールの最適解法を提案する。最適解法として、最新ノード探索法による分岐限界法を用いる。また、数値実験によって、従来の時間を評価尺度としたスケジュールの利益と比較し、利益最大化アルゴリズムによる最適解が、生産の利益最大化に有効であることを示す。

第5章では、利益最大化スケジュールを、段取作業を含む2工程フローショップ・モデルに適用し、最適解法を提案する。最適化の手法として、分岐限界法を用いる。また、数値実験によって、最大滞留時間最小化尺度によるスケジュールの利益と比較し、提案するアルゴリズムが、フローショップ・モデルに対しても有効であることを示す。

第6章では、段取作業部分におけるパレット上へのジョブ組み付け問題について、ジョブの組み合わせ処理による効率化を行う。同時に、機械作業工程の時間短縮化についても考え、数値実験によって、アルゴリズムの有効性を検討する。さらに、第5章で提案したフローショップ・モデルの利益最大化アルゴリズムを適用し、段取作業の短縮化と利益の最大化を試みる。

第7章では、段取作業工程でのジョブ組み付け作業における作業者の作業能率向上を目指した、作業員訓練システムを構築する。未熟練作業者に対してシステムを適用し、繰返し作業を行うことで、すべての作業者に習熟効果が得られたことを示す。

第8章では、本論文で得られた研究成果について述べる。

論文審査結果の要旨

本論文は、生産スケジューリングの研究の評価尺度として利益最大化を提案し、最適なスケジューリング法を探索している。また、提案法をより効果的に運用するために段取作業部分に着目し、段取作業の効率化について考慮した生産工程全体の能率化を模索、段取作業時間短縮化のための作業員訓練法を提案している。

これまでの生産スケジューリングの分野における研究では、基本的な考え方を時間最小化に置いた最適化研究が数多く提案されてきたが、現在のように顧客嗜好の多様化による多品種少量生産が主流になっている状況では、利益に主眼を置いた生産工程の効率化が重要となってきた。本論文では、生産スケジューリングの利益を評価尺度として提案し、利益を最大化するための効率的運用法について、段取作業の効率化を考慮した議論を展開している。内容としては、1. 滞留時間に基づいたモデルと実滞留時間に基づいたモデルの2通りの単一工程モデルに対する最適化問題、2. 納期を考慮した単一工程モデルに対する利益最大化アルゴリズムの適用による最適化問題、3. 段取作業を含む2工程フローショップ・モデルに対する利益最大化アルゴリズムの適用による最適化問題、等に関する数理モデルを提案している。そして、これらの生産モデルについて、従来法である時間ベースの最適スケジュールより得られる利益と比較し、従来の時間を評価尺度としたスケジュールが、必ずしも利益を最大化するとは言えない可能性があることを明らかにしている。また、段取作業部分におけるパレット上へのジョブ組み付け問題に着目し、ジョブを効率的に組み合わせ処理することにより、段取作業の効率化、機械作業工程の時間短縮化、さらには利益最大化が実現できることを示している。さらに、段取作業工程での作業員の作業能率向上を目指した作業員訓練システムを構築し、システムの利用によって作業者に習熟効果が得られたことを示している。

以上の内容は、企業にとって重要な尺度である利益を最大化した効率的生産活動を行うことを目指す上で多くの指針を与えるものであり、生産スケジューリングの分野に大きく貢献するものである。

よって、本論文は博士（工学）の学位論文に値するものと認められる。